

DU ROYAUME DE BELGIQUE

BREVET D'INVENTION



MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

N° 858.730

Classif. Internat.: F 27 B / C 04 B

Mis en lecture le: -2-01-1978

Le Ministre des Affaires Économiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;

Vu le procès-verbal dressé le 15 septembre 1977 à 15 h 15
au Service de la Propriété industrielle;

ARRÊTE :

Article 1. — Il est délivré à la Sté dite: CIMENTS D'OBOURG, SOCIÉTÉ ANGLAISE,
rue des Fabriques, 2, 7048 Obourg,

repr. par l'Office Hanssens S.P.R.L. à Bruxelles,

un brevet d'invention pour Procédé et dispositif pour augmenter les échanges
calorifiques entre matière solide et gaz, dans un four rotatif à ciment,

Article 2. — Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et
péris, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit
de l'exhaustivité de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention
(mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui
de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 30 septembre 1977.

PAR DÉLEGATION SPÉCIALE:

Le Directeur

A. SCHURMANS

EREVET D'INVENTION.

Société dite :
CIMENTS D'OBOURG, Société Anonyme.

Procédé et dispositif pour augmenter les échanges calorifiques
entre matière solide et gaz, dans un four rotatif à ciment.

La présente invention a pour objet un procédé et un dispositif permettant d'augmenter les échanges calorifiques entre matière solide et gaz dans un four rotatif à ciment, tout en réduisant à un minimum la mise en suspension de fines particules solides dans les courants gazeux.

Il est connu, dans les fours rotatifs à ciment, d'utiliser, pour accroître les échanges calorifiques entre la matière solide en fines particules et les gaz, divers dispositifs entraînant la matière solide au-delà du talus naturel qui se forme à la partie inférieure du four. De tels dispositifs sont par exemple constitués de palettes ou de godets releveurs en acier, ou encore de croisillons en briques réfractaires. Ces dispositifs entraînent la matière solide sur un parcours relativement réduit et la libèrent pour qu'elle vienne en contact direct avec les gaz. En effet, il est important en vue d'obtenir un bon rendement d'accroître au maximum les échanges calorifiques entre matière solide et gaz, échanges qui, dans le talus formé à la base du four, se limitent principalement à la surface du talus en contact avec les gaz.

Les dispositifs utilisés à ce jour et mentionnés ci-dessus présentent cependant le grave inconvénient de mettre en suspension dans les gaz une grande quantité de fines particules solides, de sorte qu'à la sortie du four les gaz présentent une teneur en poussière très élevée. On est alors obligé de prévoir un dépoussiérage important des gaz avant de les libérer dans l'atmosphère.

La présente invention a pour objet de remédier à ces inconvénients en prévoyant un procédé et un dispositif qui, d'une part, permettent d'utiliser au maximum les échanges calorifiques par rayonnement et par conduction et, d'autre part, évitent la mise en suspension de particules de poussière dans une région proche du centre du four, c'est-à-dire à l'endroit où les gaz ont leur vitesse la plus élevée.

Le procédé suivant l'invention, utilisable dans les fours rotatifs à ciment qui pivotent autour d'un axe central et dont la paroi interne, en contact avec la matière, effectue donc symétriquement par rapport au plan vertical passant par l'axe du four, un parcours ascendant et un parcours descendant, se caractérise principalement en ce qu'il consiste à :

- former un premier talus de matière solide, déporté dans

le sens de rotation du four suivant le parcours ascendant de la paroi,

- prélever dans ce premier talus une certaine quantité de matière solide;
- 5 - entraîner cette quantité de matière au-delà du premier talus sur une trajectoire substantiellement parallèle à celle de la paroi du four;
- maintenir prisonnière cette quantité de matière au moins sur la partie du parcours ascendant au-delà du talus et sur une partie du parcours descendant;
- 10 - libérer cette quantité de matière à proximité de la paroi du four dans le parcours descendant, à partir du moment où la trajectoire verticale de la matière en chute est suffisamment éloignée du centre du four;
- constituer par la chute de la matière libérée au moins un deuxième talus de matière solide, dans le parcours descendant de la paroi du four.

L'invention a également pour objet le dispositif mettant en oeuvre ce procédé.

20 L'invention sera mieux comprise en se reportant à la description en même temps qu'au dessin annexé qui représente, uniquement à titre d'exemple, un mode de réalisation de l'invention et dans lequel :

- la Figure 1 est une coupe transversale dans un four rotatif à ciment comportant le dispositif de l'invention,
- la Figure 2 est une vue en perspective avec arrachage partiel d'un godet utilisable dans l'application du procédé de l'invention.

30 Suivant le mode de réalisation représenté au dessin, la virole 1 d'un four rotatif à ciment comporte sur sa paroi interne une série de godets 2 répartis à intervalles angulaires égaux. Ces godets comportent chacun une ouverture 3 située vers l'avant considéré dans le sens de rotation 4 de la virole.

35 L'ouverture 3, adjacente à la paroi interne 5 de la virole, est suivie d'une paroi avant 6, tandis qu'à l'arrière est prévue une palette brasseuse 7, l'extrémité supérieure de la paroi avant 6 et de la palette brasseuse 7 étant jointes par une paroi supérieure 8; des parois latérales 9-9' ferment les côtés du godet et se prolongent en renforts 10. Les godets sont solidarisés de la virole 1 par des attaches 11-11' noyées dans le

briquetage de la virole.

La virole 1 ou partie pivotante du four effectue une rotation autour d'un axe longitudinal 12, la paroi intérieure suivant donc un trajet ascendant et descendant de part et d'autre d'un plan vertical 13, passant par l'axe 12 du four.

Par suite de la rotation du four, il se forme un premier talus de matière 14 déporté dans le sens de rotation du four suivant le parcours ascendant de la paroi. Ce talus 14 s'éboule continuellement le long de la paroi du four et sa surface 15 vient au contact direct des gaz chauds circulant dans le four.

Par suite du pivotement du four, un godet 16 pénètre dans le talus et est rempli progressivement de matière au fur et à mesure de sa pénétration dans ledit talus. La matière pénètre par l'ouverture 3, tandis que la paroi avant 6, inclinée dans le sens de rotation, constitue entonnoir pour favoriser la pénétration de matière dans le godet. Dans le même temps, la matière non reprise dans le godet déborde au-delà de la paroi supérieure 8 et retombe en étant brassée par la palette brasseuse 7 inclinée en sens inverse du sens de rotation, et constituant la paroi arrière du godet. De la sorte, la matière située à la surface du talus est continuellement renouvelée pour permettre un bon échange calorifique avec les gaz.

Lorsque le godet sort du talus et arrive à la position occupée au dessin par le godet 17, la matière qui a été prélevée dans le talus s'éboule entièrement à l'intérieur du godet et est maintenue à l'abri de l'action directe des gaz. Cependant, un échange calorifique par conduction continue à s'effectuer au travers des parois du godet.

La rotation du four entraînant les godets, la matière effectue, suite au pivotement des godets dû aux diverses positions angulaires qu'ils occupent, un trajet à l'intérieur du godet le long de la paroi arrière, de la paroi supérieure et de la paroi avant. Lorsque le godet a effectué une partie du parcours descendant de la paroi, le trajet suivi par la matière à l'intérieur du godet est tel qu'elle affleure l'extrémité de la paroi avant, proche de l'ouverture 3, et déborde par ladite ouverture. Ce débordement s'effectue dans une zone 18 où la matière est suffisamment écartée du centre du four. A ce moment, les gaz agissent à nouveau directement sur la matière au point de vue des échanges

calorifiques.

La matière est retenue dans sa chute par la face arrière 19 de la palette brasseuse du godet situé immédiatement en avant dans le sens de rotation. Il se constitue ainsi un deuxième talus 20 de matière dans le parcours descendant de la paroi du four. Le vingage du godet se poursuit alors complètement.

Dans le but de favoriser une évacuation complète du godet par la matière, la paroi avant 6 est doublée, à l'intérieur du godet, d'une paroi 21 disposée environ radialement par rapport au four.

L'on constate ainsi qu'à tout moment : la matière du talus est brisée pour favoriser au maximum les échanges thermiques, le talus est étendu au parcours descendant de la paroi du four, la matière est autorisée à s'écouler en contact direct avec les gaz dans une zone éloignée du centre du four, où la vitesse des gaz n'est pas trop élevée, et enfin la matière est entraînée sur une partie importante du parcours de la paroi, en étant soumise à des échanges calorifiques par conduction avec les dits gaz, tout en étant maintenue à l'abri d'un contact direct avec ces derniers.

Des résultats satisfaisants sont obtenus lorsque le débordement de matière depuis le godet commence au moment où la paroi avant de ce dernier a atteint une position angulaire située à 45° au-delà du plan médian 13 dans le parcours descendant. Suivant un mode de réalisation préférés de l'invention, le débordement de matière commencera alors que la paroi avant occupe une position angulaire à 60° , au-delà du plan médian 13, dans le parcours descendant.

L'importance de l'ouverture 3, le volume interne du godet et la forme de celui-ci ont été étudiés pour permettre un remplissage convenable par la matière prélevée dans le talus et un débordement de la matière dans une position angulaire déterminée du godet.

Il va cependant de soi que d'autres formes de godets peuvent être prévues pour l'application du procédé de l'invention. C'est ainsi, par exemple, que l'on pourrait prévoir des godets basculants, dont le basculement interviendrait à un endroit déterminé du parcours descendant de la paroi du four, ou encore des godets articulés agencés pour prélever dans le talus une certaine quantité de matière par la fermeture de certaines parties consti-

tutives du godet et à la libérer à un endroit déterminé du parcours par l'ouverture du godet.

Le mode de réalisation représenté au dessin constitue cependant une forme préférée de l'invention par suite de son extrême simplicité et de l'absence totale de pièces mobiles.

L'invention a été décrite et illustrée à simple titre d'exemple, nullement limitatif, et il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées à sa réalisation sans s'écartier de son esprit.

RECLAMATIONS.

1. Procédé pour augmenter les échanges calorifiques entre matière solide et gaz dans un four rotatif à cillement, pivotant autour d'un axe longitudinal, et dont la paroi interne en contact avec la matière effectue donc, symétriquement par rapport au plan vertical passant par l'axe du four, un parcours ascendant et un parcours descendant, caractérisé en ce qu'il consiste à :
- former un premier talus de matière solide, déporté dans le sens de rotation du four suivant le parcours ascendant de la paroi,
 - prélever dans ce premier talus une certaine quantité de matière solide,
 - entraîner cette quantité de matière au-delà du premier talus sur une trajectoire实质iellement parallèle à celle de la paroi du four,
 - maintenir prisonnière cette quantité de matière au moins sur la partie du parcours ascendant au-delà du talus et sur une partie du parcours descendant,
 - libérer cette quantité de matière à proximité de la paroi du four dans le parcours descendant à partir du moment où la trajectoire verticale de la matière en chute est suffisamment éloignée du centre du four,
 - constituer par la chute de la matière libérée au moins un deuxième talus de matière solide, dans le parcours descendant de la paroi du four.

2. Procédé suivant 1, caractérisé en ce qu'il consiste à :

- former un premier talus de matière solide, déporté dans le sens de rotation du four suivant le parcours ascendant de la paroi, dans lequel la matière en surface est soumise à l'action directe du gaz,
- prélever dans ce premier talus une certaine quantité de matière solide tout en favorisant un brassage de la matière du talus pour renouveler la matière en surface,
- entraîner la quantité de matière capturée au-delà du premier talus sur une trajectoire实质iellement parallèle à la trajectoire de la paroi du four
- maintenir cette quantité de matière à l'abri de l'action directe du gaz au moins sur la partie du parcours ascendant au-delà du talus et sur une partie du parcours des-

endant, tout en permettant un échange calorifique entre gaz et matière solide,

5 - libérer progressivement cette quantité de matière à proximité de la paroi du four dans le parcours descendant pour permettre un contact direct de la matière en chute avec le gaz, dans une zone éloignée du centre du four,
10 - retenir la matière libérée dans sa chute pour constituer au moins un deuxième talus de matière solide, dans le parcours descendant de la paroi du four, dont la surface est en contact direct avec le gaz.

15 3. Procédé suivant 1 et 2, caractérisé en ce que la libération de la matière solide, entraînée sur une trajectoire proche de, et实质iellement parallèle à celle de la paroi du four, commence alors que ladite matière solide a parcouru un arc de cercle d'au moins 45° , par rapport au plan médian vertical du four, en parcours descendant.

20 4. Procédé suivant 3 caractérisé en ce que la libération de la matière solide commence alors que ladite matière solide a parcouru un arc de cercle de 60° , par rapport au plan médian vertical du four, en parcours descendant.

25 5. Dispositif pour la réalisation du procédé suivant 1, caractérisé en ce qu'il comprend un four rotatif sur la paroi interne duquel est monté au moins un godet pourvu d'une ouverture pour prélever, lors de son passage dans le talus formé à la partie inférieure du four, une certaine quantité de matière solide, le godet étant agencé pour retenir cette quantité de matière solide dans la partie du parcours ascendant au-delà du talus et dans une partie du parcours descendant, et la libérer dans le parcours descendant lorsque la trajectoire en chute de la matière est suffisamment écartée du centre du four.

30 35 6. Dispositif suivant 5, caractérisé en ce que le godet est solidaire de la paroi rotative du four et comprend, l'avant étant considéré dans le sens de rotation de ladite paroi, une paroi avant faisant suite à une ouverture longitudinale adjacente à la paroi du four, une paroi arrière aboutissant à la paroi du four, une paroi supérieure joignant l'extrémité supérieure de la paroi avant à l'extrémité supérieure de la paroi arrière, et des parois latérales fermant les côtés du godet pour ne laisser subsister que l'ouverture longitudinale sur la face avant, l'espace intérieur du godet et la largeur de l'ouverture

étant déterminés pour permettre un remplissage convenable du godet lors du passage dans le talus par écoulement de la matière le long de la paroi du four, la matière s'écoulant ainsi au travers de l'ouverture dans l'espace intérieur du godet jusqu'à être retenue par la paroi arrière et ensuite par la paroi supérieure, un écoulement de la matière prélevée le long des parois arrière, supérieure et avant du godet suite à un pivotement de ce dernier en liaison avec la rotation du four, et un débordement de la matière prélevée au travers de l'ouverture dès que le godet a atteint une inclinaison correspondant à une position angulaire du godet à au moins 45° au-delà du plan médian vertical du four, dans le trajet de descente.

7. Dispositif suivant 6, caractérisé en ce que l'espace intérieur du godet et l'ouverture sont agencés pour que le débordement de matière commence lorsque le godet a atteint une inclinaison correspondant à une position angulaire à 60° au-delà du plan médian vertical du four, dans le trajet de descente.

8. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que le four comprend une série de godets répartis à des intervalles angulaires égaux sur sa paroi interne.

9. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que la paroi avant du godet est inclinée dans le sens de rotation pour constituer entonnoir vis-à-vis de l'ouverture lors du passage dans le talus, alors que la paroi arrière est inclinée en sens inverse du sens de rotation pour constituer d'abord palette brasseuse lors du passage du godet dans le talus, et ensuite organe de retenue de la matière en chute lors du débordement de la matière au travers de l'ouverture du godet suivant immédiatement.

10. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que la paroi avant est doublée à l'intérieur du godet d'une paroi disposée en substance radialement par rapport au four pour permettre un vidage complet du godet avant sa pénétration dans le talus.

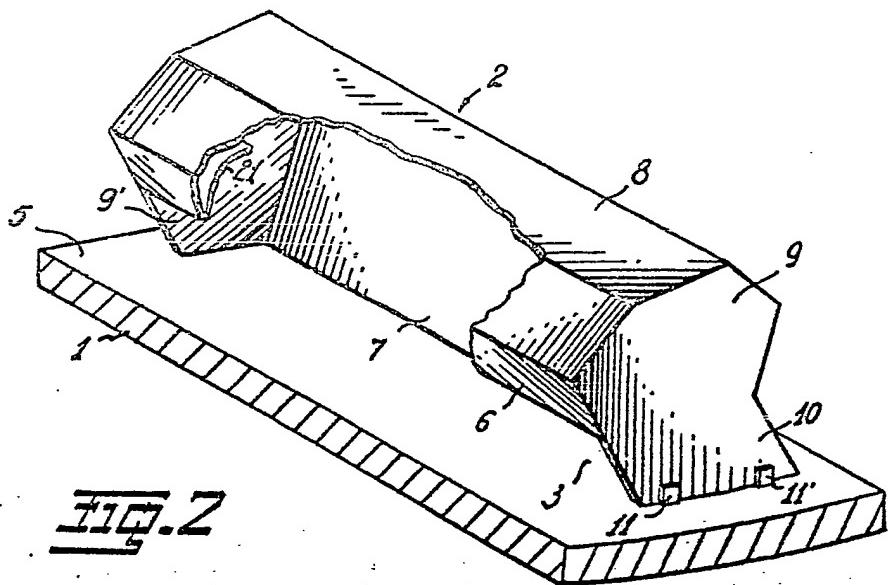
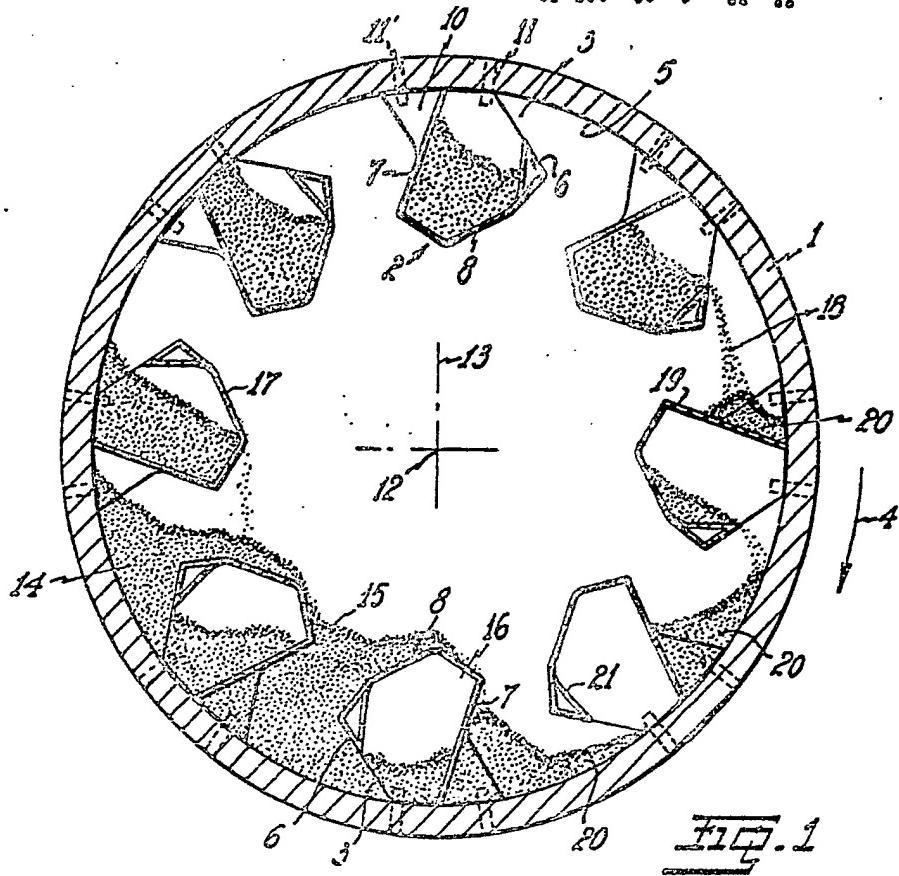
11. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 6 à 10, caractérisé en ce que les parois latérales s'étendent au-delà de la paroi arrière pour constituer renforts, ainsi que retenue latérale de la matière en chute reçue sur la paroi arrière du godet et à l'extérieur de celui-ci lors du dé-

bordement de la matière depuis le godet le suivant immédiatement.

Bruxelles, le 15 septembre 1977
P.Pon. Société dite :
CLEMENTS D'OEOURG, Société Anonyme



Société dite :
CIMENTS D'OBOURG, Société Anonyme



Bruxelles, le 15 septembre 1977
P. Pon. Société dite :
CIMENTS D'OBOURG, Société Anonyme